



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
11 DE 33 14 637 A 1

51 Int. Cl. 3:
E 04 D 1/28
F 24 J 3/02
H 01 L 31/04

21 Aktenzeichen: P 33 14 637.3
22 Anmeldetag: 22. 4. 83
43 Offenlegungstag: 17. 11. 83

DE 3314637 A 1

23 Innere Priorität: 27.04.82 DE 32156219

71 Anmelder:
BM CHEMIE Kunststoff GmbH, 5678
Wermelskirchen, DE

72 Erfinder:
Melchior, Bernd, 5630 Remscheid, DE

1 2 JAN. 1984

Bibl. Octroet

54 Dachstein

Die Erfindung betrifft einen Dachstein zum einander überlappenden Bedecken geneigter Dachflächen, bei denen in dem von benachbarten Dachsteinen (1) nicht überdeckten Bereich Halbleiterphotoelemente (7) angeordnet sind. Unterhalb der Halbleiterphotoelemente (7) weist der Dachstein (1) einen Hohlraum (4) auf, der mit den Hohlräumen (4) der darunter und des darüber liegenden Dachsteins verbunden ist. Die Hohlräume (4) der Dachsteine sind von unten nach oben von Luft durchströmt, die der Umgebungs- bzw. Außenluft entnommen wird. Die Halbleiterphotoelemente (7) sind in der den Hohlraum abdeckenden Platte (3) angeordnet oder eingelassen. Die Abdeckplatte (3) ist im wesentlichen lichtundurchlässig, und ihre Unterseite wird von der vorbeiströmenden Luft gekühlt. (33 14 637)

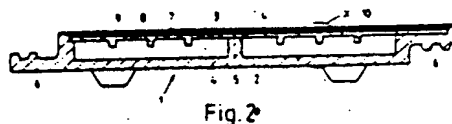


Fig. 2

DE 3314637 A 1

21.4.83

Ansprüche

1. Dachstein zum einander überlappenden Bedecken geneigter Dachflächen, bei denen in dem von benachbarten Dachsteinen (1) nicht überdeckten Bereich Halbleiterphotoelemente (7) angeordnet sind und unterhalb der Halbleiterphotoelemente (7) der Dachstein (1) einen Hohlraum (4) aufweist, der mit den Hohlräumen (4) der darunter und des darüber liegenden Dachsteins verbunden ist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Hohlräume (4) der Dachsteine von unten nach oben von Luft durchströmt sind, die der Umgebungs- bzw. Außenluft entnommen wird, daß die Halbleiterphotoelemente (7) in der den Hohlraum abdeckenden Platte (3) angeordnet oder eingelassen sind, und daß diese Platte (3) im wesentlichen lichtundurchlässig ist und ihre Unterseite von der vorbeiströmenden Luft kühlbar ist.
2. Dachstein nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Unterseite und Seitenwände von einem Grundkörper (2) gebildet sind, der mindestens eine nach oben hin offene Ausnehmung als Hohlraum (4) bildet, der von der Platte (3) oben abgedeckt ist.

37 116
HC/Be

BAD ORIGINAL

- 1 3. Dachstein nach Anspruch 2, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß der Grundkörper (2) aus
einem Material, insbesondere Beton, gegossen ist.
- 5 4. Dachstein nach Anspruch 3, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß der Beton ein Polymer-
beton ist.
- 10 5. Dachstein nach einem der Ansprüche 1 bis 4, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der
Hohlraum (4) im oberen überlappenden Bereich mit dem
Hohlraum des oberen Dachsteins (1) über eine in der
Oberseite befindliche Öffnung (12) und im unteren über-
lappenden Bereich über eine in der Unterseite befind-
15 liche Öffnung (13) verbunden ist.
- 20 6. Dachstein nach einem der Ansprüche 2 bis 5, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Ab-
deckplatte (3) an ihrer Unterseite in den Hohlraum (4)
hineinragende Kühlrippen (10) trägt, die insbesondere
in Richtung der Luftströmung angeordnet sind.
- 25 7. Dachstein nach einem der Ansprüche 2 bis 6, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das
Trägermaterial der Abdeckplatte (3) ein gießfähiges
Material, insbesondere Beton, z.B. ein Polymerbeton,
ist.
- 30 8. Dachstein nach Anspruch 7, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß das Trägermaterial der
Abdeckplatte (3) denselben Ausdehnungskoeffizienten
wie Silizium besitzt.
- 35 9. Dachstein nach einem der Ansprüche 2 bis 8, d a -

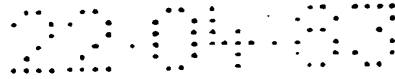


- 1 durch gekennzeichnet, daß die Halbleiterphotoelemente (7) in das Trägermaterial der Abdeckplatte (3) eingegossen sind.
- 5 10. Dachstein nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß oberhalb der Halbleiterphotoelemente (7) eine Glasscheibe (9) befestigt ist.
- 10 11. Dachstein nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Glasscheibe (9) und den Halbleiterphotoelementen (7) eine transparente elastische Ausgleichsschicht (8) insbesondere aus Acrylglas angeordnet ist.
- 15 12. Dachstein nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberseite der Glasscheibe (9) gehärtet ist oder einen harten, kratzfesten Überzug trägt.
- 20 13. Dachstein nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberseite der Glasscheibe (9) gegen Reflexionen behandelt ist.
- 25 14. Dachstein nach einem der Ansprüche 2 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Trägermaterial der Abdeckplatte (3) Glas ist.
- 30 15. Dachstein nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Glasschicht und den Halbleiterphotoelementen eine elastische Ausgleichsschicht, insbesondere aus Acrylglas, angeordnet ist.

- 1 16. Dachstein nach einem der Ansprüche 2 bis 15, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß zwischen
dem umlaufenden Rand der Abdeckplatte (3) und dem
Grundkörper (2) elastisches Material angeordnet ist.
- 5 17. Dachstein nach einem der Ansprüche 1 bis 16, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die An-
schlußleitungen (15, 16) für die Halbleiterphotoelemente
10 (7) zum Hohlraum (4) durchgeführt sind und in diesem
zur Verbindung mit benachbarten Dachsteinen (1) ein-
liegen.
- 15 18. Dachstein nach Anspruch 17, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß die Enden der Anschluß-
leitungen (15, 16) Steckelemente tragen.
- 20 19. Dachstein nach einem der Ansprüche 1 bis 18, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß zumin-
dest die Oberseite eben ist.
- 25 20. Dachstein nach einem der Ansprüche 1 bis 19, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß seine
äußere Form der eines verkehrsüblichen Dachsteins
entspricht.

30
35
BAD ORIGINAL





3314637

COHAUSZ & FLORACK

PATENTANWALTSGESELLSCHAFT

SCHUMANNSTR. 97 D-4000 DÜSSELDORF 1

Telefon 0211 931-1416

Telefax 0211 931-1417

PATENTANWÄLTE			
Dr. phil. W. COHAUSZ	Dr. phil. F. FLORACK	Dr. phil. H. V. COHAUSZ	Dr. phil. H. V. COHAUSZ

21.4.83

- 5 -

1

BM Chemie Kunststoff GmbH

Adolf-Flöring-Str. 22

5

5678 Wermelskirchen

10

Dachstein

15

Die Erfindung betrifft einen Dachstein zum einander Überlappenden Bedecken geneigter Dachflächen, bei denen in dem von benachbarten Dachsteinen nicht überdeckten Bereich Halbleiterphotoelemente angeordnet sind und unterhalb der Halbleiterphotoelemente der Dachstein einen Hohlraum aufweist, der mit den Hohlräumen der darunter und des darüber liegenden Dachsteins verbunden ist.

20

Unter Dachsteinen werden Dachpfannen oder Dachziegel verstanden, die die Außenhaut eines geneigten Daches bilden. Es wurde bereits vorgeschlagen, Dachpfannen als Sonnenkollektoren auszubilden. Diese bekannten Dachpfannen sind aber aufwendig in Herstellung und Montage auf dem Dach als auch von geringer Leistung. Darüber hinaus liefern sie nur Wärme.

25

30

Aus der DE-OS 28 51 975 ist es bekannt, einen Dachziegel

37 116
..C/Be

BAD ORIGINAL



- 1 der eingangs genannten Art von einem Fluid, wie z.B. Wasser,
von oben nach unten im freien Fall durchströmen zu lassen,
wobei das durch den Hohlraum fließende Wasser von der Son-
nenstrahlung durchstrahlt ist, um es aufzuwärmen. Hierzu
5 ist die obere Abdeckung durchsichtig. Das Wasser ist im
Kreislauf zwangsgeführt, wofür eine Pumpe erforderlich ist.
Eine solche Anlage ist verhältnismäßig aufwendig.

- Aus dem DE-GM 79 08 761 ist es bekannt, die Hohlräume von
10 Dachsteinen von Luft durchströmen zu lassen, wobei die Luft
in einem geschlossenen Kreislauf zwangsgeführt ist. Die
in den Dachziegeln befindlichen Hohlräume nutzen wiederum
den Treibhauseffekt. Bei beiden bekannten Dachsteinformen
führt das Durchströmen der in den Dachsteinen befindlichen
15 Hohlräume zu Ablagerungen und Verschmutzungen insbesondere
der Unterseite der lichtdurchlässigen Abdeckplatte, so daß
schon nach kurzer Zeit der Wirkungsgrad dieser Dachsteine
erheblich abnimmt.

- 20 Aufgabe der Erfindung ist es, einen Dachstein zu schaffen,
der über lange Zeit seinen hohen Wirkungsgrad beibehält
und keine aufwendigen Zusatzanlagen erfordert. Auch ist es
Aufgabe der Erfindung, einen Dachstein der eingangs genann-
ten Art derart zu verbessern, daß er bei einem optischen
25 Eindruck nahe eines üblichen Dachsteins elektrischen Strom
erzeugt und einfach in Herstellung und Montage ist. Ferner
ist es Aufgabe der Erfindung, einen Dachstein zu schaffen,
der sowohl elektrischen Strom als auch Wärme abführt.

- 30 Diese Aufgaben werden erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß
die Hohlräume der Dachsteine von unten nach oben von Luft
durchströmt sind, die der Umgebungs- bzw. Außenluft ent-
nommen wird, daß die Halbleiterphotoelemente in der den

35

BAD ORIGINAL



1 Hohlraum abdeckenden Platte angeordnet oder eingelassen
sind, und daß diese Platte im wesentlichen lichtundurch-
lässig ist und ihre Unterseite von der vorbeiströmenden
Luft kühlbar ist.

5 Bei diesem Dachstein bilden die miteinander verbundenen
Hohlräume einer übereinander liegenden Reihe von Dach-
steinen einen Luftkanal, der von den Dachsteinen erwärmt
wird und damit warme Luft erzeugt.

10 Die Hohlräume werden dagegen nicht direkt von den Sonnen-
strahlen erreicht, so daß der Treibhauseffekt nicht ge-
nutzt wird. Vielmehr besteht eine strenge Trennung zwis-
schen der Nutzung der Sonnenstrahlen durch die Halbleiter-
photoelemente und der Nutzung der zusätzlichen Wärme durch
15 Abführung dieser durch den aufsteigenden Luftstrom. Es
wird hier der Kamineffekt genutzt. Die Dachsteine behal-
ten stets denselben hohen Wirkungsgrad und erfordern kei-
nen geschlossenen Strömungskreislauf für die Luft.

20 Die warme Luft kann entweder direkt zum Wärmen verwendet
werden oder aber durch Wärmepumpen erhöht und insbesondere
gespeichert werden. Die auf der Oberseite der Dachsteine
angeordneten Halbleiterphotoelemente erzeugen darüber
25 hinaus Strom, so daß durch diese Dachsteine sowohl ein
Absorberdach als auch ein Solarzellendach geschaffen wird.
Die in Dachsteinen vorgesehenen Hohlräume bieten darüber
hinaus den Vorteil, daß die durch sie hindurchströmende
Luft die Halbleiterphotoelemente kühlt, wodurch die Lei-
30 stung der Halbleiterphotoelemente bzw. der Solarzellen
wesentlich erhöht wird.

Eine besonders einfache und insbesondere gießtechnisch vor-
35

teilhafte Herstellung der Dachsteine wird dadurch erreicht,
daß die Unterseite und Seitenwände von einem Grundkörper
gebildet sind, der mindestens eine nach oben hin offene
Ausnehmung als Hohlraum bildet, die von einer Platte oben
abgedeckt ist, die die Halbleiterphotoelemente trägt.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Grundkörper aus
einem Material, insbesondere Beton, gegossen ist. Dieses
Material ist besonders preiswert und eignet sich für
Massenherstellung. Ferner erreicht hierdurch der Dachstein
ein ausreichendes Gewicht. Dabei kann der Beton ein Poly-
merbeton sein.

Um zu erreichen, daß nur aufgrund des Verlegens der Dach-
steine in üblicher Weise auf den Dachlatten die Hohlräume
der Dachsteine miteinander verbunden werden ohne jeglichen
Mehraufwand an Montage, wird vorgeschlagen, daß der Hohl-
raum im oberen Überlappenden Bereich mit dem Hohlraum des
oberen Dachsteins über eine in der Oberseite befindliche
Öffnung und im unteren Überlappenden Bereich über eine in
der Unterseite befindliche Öffnung verbunden ist.

Die Abdeckplatten der Dachsteine können an ihrer Unterseite
in den Hohlraum hineinragende Kühlrippen tragen, wodurch
eine gute Kühlung der Halbleiterphotoelemente erreicht
wird.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn das Trägermaterial der
Abdeckplatte ein gießfähiges Material, insbesondere Beton,
z.B. ein Polymerbeton, ist. Hierdurch kann das Trägermate-
rial der Abdeckplatte denselben Ausdehnungskoeffizienten
wie die Halbleiterphotoelemente besitzen, so daß die Halb-
leiterphotoelemente nicht angegriffen werden. Insbesondere

BAD ORIGINAL

1 kann der Polymerbeton einen Ausdehnungskoeffizienten von
 $\alpha = 2,33$ besitzen. Aus diesem Grund können auch die Halb-
 leiterphotoelemente in das Trägermaterial der Abdeckplatte
 eingegossen werden.

5 Zum Schutz der Halbleiterphotoelemente wird vorgeschlagen,
 daß oberhalb dieser eine Glasscheibe befestigt ist. Dabei
 kann zwischen der Glasscheibe und den Halbleiterphoto-
 10 elementen eine transparente, elastische Ausgleichsschicht
 insbesondere aus Acrylglas angeordnet sein, um unterschied-
 liche Ausdehnungen zuzulassen. Vorzugsweise ist die Ober-
 seite der Glasscheibe gehärtet oder trägt einen harten,
 kratzfesten Überzug, um auch über längere Zeit einen opti-
 malen Strahlendurchgang zuzulassen. Hierzu wird auch vor-
 15 geschlagen, daß die Oberseite der Glasscheibe gegen Re-
 flexionen behandelt ist.

Alternativ wird vorgeschlagen, daß das Trägermaterial der
 Abdeckplatte Glas ist. In diesem Fall wird vorgeschlagen,
 20 daß zwischen der Glasschicht und den Halbleiterphotoelemen-
 ten eine elastische Ausgleichsschicht, insbesondere aus
 Acrylglas, angeordnet ist.

Vorzugsweise wird vorgeschlagen, daß zwischen dem umlau-
 25 fenden Rand der Abdeckplatte und dem Grundkörper elasti-
 sches Material angeordnet ist. Dieses elastische Material
 hat die Aufgabe, die Abdeckplatte abzudichten, mit dem
 Grundkörper zu verbinden und einen Ausdehnungsausgleich
 zu schaffen.

30 Ferner wird vorgeschlagen, daß die Anschlußleitungen für
 die Halbleiterphotoelemente zum Hohlraum durchgeführt
 sind und in diesem zur Verbindung mit benachbarten Dach-

35

1 steinen einliegen. Die Hohlräume werden hiermit besonders
vorteilhaft für die Führung der elektrischen Leitungen
genutzt. Die elektrischen Leitungen liegen hier trocken
und geschützt ein. Dabei können die Enden der Anschlußlei-
5 tungen Steckelemente tragen, wodurch schon während des Auf-
legens der Dachsteine die Leitungen ohne großen Montageauf-
wand aneinander angeschlossen werden können.

Ein besonders hoher Wirkungsgrad wird dann erreicht, wenn
10 die Oberseite der Dachsteine eben ist. Das Dach unterscheidet
sich von üblichen Dächern dann nicht, wenn die äußere
Form der Dachsteine verkehrsüblichen Dachsteinen entspricht.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeich-
15 nungen dargestellt und wird im folgenden näher beschrie-
ben. Es zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf einen Dachstein;

20 Fig. 2 einen Schnitt nach A-A in Fig. 1;

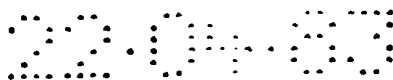
Fig. 3 einen Schnitt nach B-B in Fig. 1; und

Fig. 4 einen Ausschnitt X in Fig. 2.

25 Der Dachstein 1 weist die Form eines hohlen Kastens auf,
dessen äußere Abmessungen denen eines üblichen Dachsteins
bzw. Dachpfanne oder Dachziegels entspricht. Im gezeigten
Ausführungsbeispiel ist die Länge größer als die Breite
30 und die Höhe bzw. die Stärke nur einen Bruchteil der
Breite. Der Dachstein besteht aus zwei Teilen, und zwar
dem Grundkörper 2 und einer darauf liegenden Deckplatte 3.
Der Grundkörper 2 ist entsprechend einem nach oben hin

35

BAD ORIGINAL 



3314637

- 11 -

1 offenen Kasten ausgebildet, so daß er einen flachen, nach
oben hin offenen Hohlraum 4 besitzt, der noch durch eine
senkrechte Mittelwand 5 geteilt ist und an zwei senkrech-
ten Außenwänden vorspringende, angeformte Leisten 6 auf-
5 weist, die Falze tragen, in die Falze benachbarter Dach-
steine überlappend einliegen.

Der Hohlraum 4 ist oben durch eine Abdeckplatte 3 abge-
schlossen, die, wie auch der Grundkörper 2, aus Beton,
10 insbesondere einem Polymerbeton, besteht. Dabei trägt die
Abdeckplatte 3 Halbleiterphotoelemente 7, die oben auf-
liegen oder aber in den Beton eingegossen sind. Hierzu
weist der Polymerbeton den gleichen Ausdehnungskoeffi-
zienten von $\alpha = 2,33$ wie das Silizium der Halbleiter-
15 photoelemente 7 auf. Oberhalb der Halbleiterphotoelemente
liegt eine elastische Acrylausgleichsschicht 8 und
darüber eine Glasscheibe 9, deren Oberfläche gehärtet ist
und gegen Reflexe behandelt wurde.

20 Ein optisch einheitlicher und den üblichen Dachsteinen
entsprechender Eindruck wird dadurch erzielt, wenn der
Polymerbeton und die Solarzellen schwarz gefärbt sind.

An der Unterseite der Abdeckplatte 3 ragen in den Hohl-
raum 4 Kühlrippen 10 hinein, die in Richtung der durch-
strömenden Luft liegen. In den Bereichen, in denen die
Dachsteine einander oben und unten überlappen, weisen die
Abdeckplatte 3 und der Grundkörper 2 miteinander überein-
stimmende bzw. fluchtende Öffnungen 12 und 13 auf, so
25 daß die Luft von dem untersten Dachstein zu dem darüber
liegenden usw. nach oben durch alle Dachsteine strömen
kann. Eine an der Unterseite des Grundkörpers 2 angeord-

35

BAD ORIGINAL

1 nete Nase 14 erlaubt einen Halt des Dachsteins an den Dachlatten.

5 An der Unterseite aus der Abdeckplatte 3 herausragende Leitungen sind durch den Hohlraum 4 und die Öffnungen 12, 13 geführt und erlauben über Stecker und Buchsen einen elektrischen Anschluß mit den Halbleiterphotoelementen benachbarter Dachsteine.

10 Die Abdeckplatte 3 kann in einer alternativen Ausführung statt aus Beton auch aus Glas hergestellt sein, wobei dann zwischen dieser Glasschicht und den Halbleiterphotoelementen eine weitere elastische Acrylausgleichsschicht angeordnet ist.

15 Die die Hohlräume der Dachsteine durchströmende Luft wird der kühlen Umweltluft entnommen. Nachdem die Luft durch den Kamineffekt oben angelangt ist, wird sie entweder direkt zum Wärmen von Gebäuden benutzt oder einem
20 Wärmetauscher zugeführt. Ein Rückführen der Luft zum untersten Dachstein ist nicht beabsichtigt, da dies aufwendig ist.

25

30

35

- 13 -
Leerseite

- 15 -

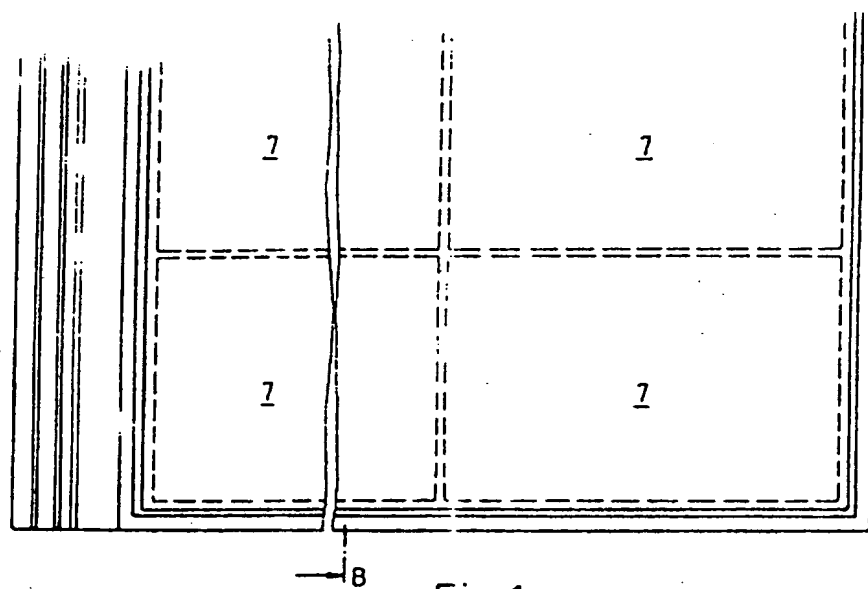
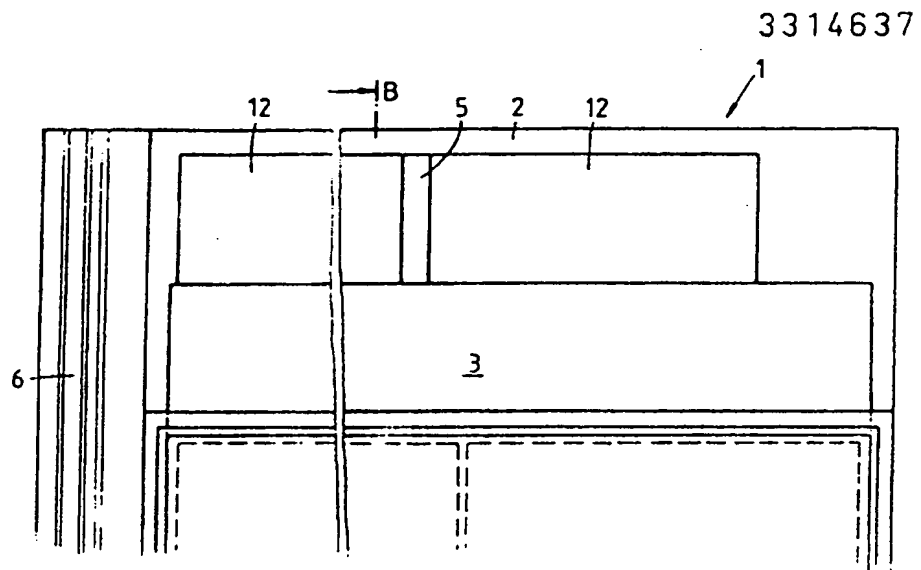


Fig.1

-14-

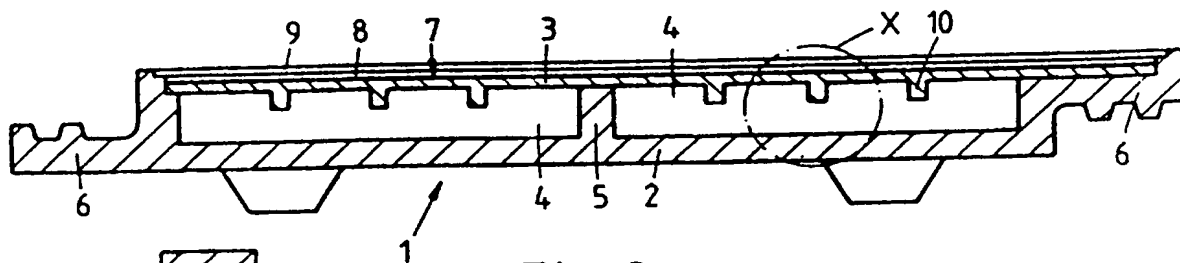


Fig. 2

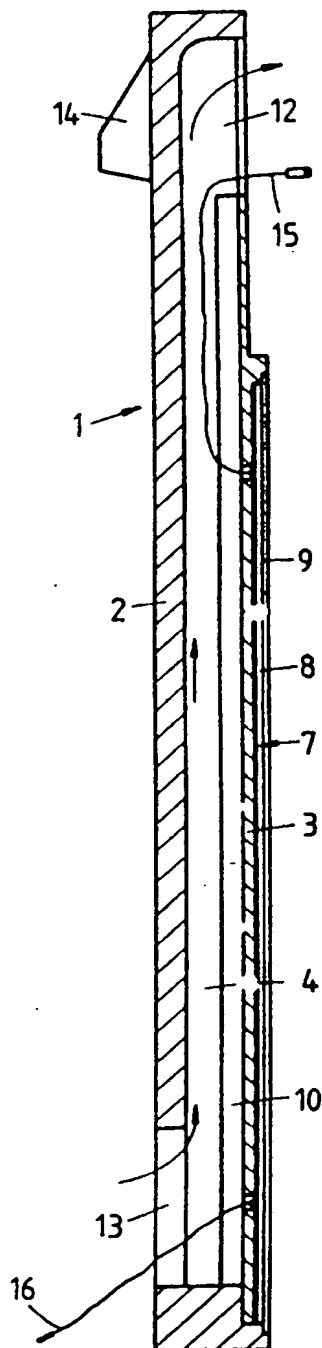


Fig. 3

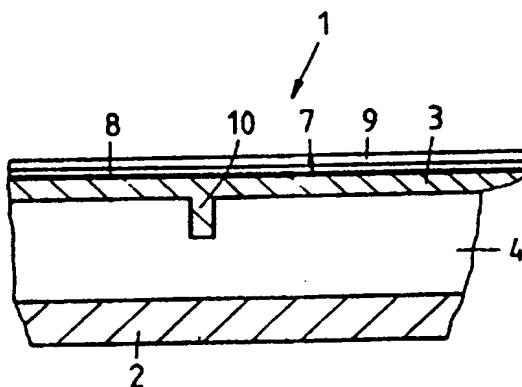


Fig. 4

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.